

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 14 JUN 2006

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P3099/PCT BHU	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013294	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23.11.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13.02.2004
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK INV. F16H55/28 B23Q5/02		
Anmelder WITTENSTEIN AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt **6** Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 23.06.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 13.06.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Szodfridt, T Tel. +49 89 2399-6929 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1, 3-10	in der ursprünglich eingereichten Fassung
2	eingegangen am 23.06.2005 mit Schreiben vom 23.06.2005
2a	eingegangen am 08.05.2006 mit Schreiben vom 08.05.2006

Ansprüche, Nr.

1-17	eingegangen am 08.05.2006 mit Schreiben vom 08.05.2006
------	--

Zeichnungen, Blätter

1/2, 2/2	in der ursprünglich eingereichten Fassung
----------	---

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013294

☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche -
Nein: Ansprüche 1-6,14 |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche -
Nein: Ansprüche 1-17 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-17
Nein: Ansprüche: - |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US-A-3 828 622	D2: DE 17 52 432 A1
D3: US-A-4 305 307	D4: US-A-4 550 626
D5: US-A-3 585 875	D6: US-A-4 130 024
D7: US-A-3 439 554	D8: EP-A-0552835

In der Anmeldung befinden sich zwei unabhängigen Ansprüche: 1 und 14. Anspruch 1 ist eine Vorrichtung, während Anspruch 14 ist ein Verfahren, das sich auf die Vorrichtung in Anspruch 1 bezieht.

I. 1 Neuheit des unabhängigen Anspruchs 1

Das Dokument D8, das als nächstkommender Stand der Technik erachtet wird, zeigt und beschreibt einen (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument)

Antrieb (1), mit zumindest einem Motorelement (3), welches an oder in einem Halteelement (27) gelagert ist (Figuren 1 und 2), wobei das Motorelement direkt oder indirekt ggf. über ein integriertes Getriebe (in Figur 1 direkt) ein Ritzel (7) antreibt, welches mit einer Zahnradführung (9) zusammenwirkt, wobei zur Gewährleistung einer permanenten Spielfreiheit und/oder permanenten Zweiflankenberührung zwischen Ritzel und Zahnradführung das Halteelement nach einer Kraftermittlung mittels Kraftsensoren in horizontaler und/oder vertikaler Richtung des Ritzels (Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 4), über zumindest einen Aktuator (21) gegenüber einem Aufnahmeelement (15) aktiv ansteuerbar im Betrieb regelbar, bewegbar oder vorspannbar ist (Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 4), wobei die wählbare Vorspannkraft am Ritzel entsprechend last- und/oder beschleunigungs- und/oder geschwindigkeitsabhängig im Betrieb angepaßt bzw. veränderbar ist (in D8 lastabhängig, Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 4).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem aus D8 bekannten

Antrieb dadurch, daß der Antrieb ein Linear-Antrieb, insbesondere Zahnstangenantrieb ist, wobei die eine Zahnradführung eine Linearführung ist.

Diese Merkmale sind aber implizit auch in D8 enthalten.

Die mit der Anmeldung zu lösende Aufgabe ist: zur Erhöhung der Maschinengenauigkeit, zwischen den kämmenden Zähnen das durch Montage oder Verschleiß auftretende Spiel im Betrieb, auch bei sich ändernden Lasten einfach, effektiv und kostengünstig unter Kontrolle zu halten (Beschreibung Seite 2, Zeile 4-14 und Seite 5, Zeile 1-12).

Die gleiche Aufgabe wird auch in D8 gelöst (Spalte 1, Zeile 11 - Spalte 2, Zeile 34), zwischen zwei Zahnräder.

Das Problem des Spiels zwischen den miteinander kämmenden Zähnen ist generell bekannt in der Art, unabhängig von der Ausführungsform der verzahnten Elemente. Deshalb ist das Auftreten dieses Problems zwischen einem Zahnrad und einer Zahnstange eines Linearantriebs nicht neu.

Außerdem, eine Zahnstange ist bekannterweise ein spezieller Fall eines Zahnrads, wobei der Durchmesser des Zahnrads unendlich ist.

Es ist also ersichtlich, daß alle Merkmale des Anspruchs 1 explizit oder implizit aus D8 bekannt sind, daher ist der Gegensand des Anspruchs 1 nicht neu (Artikel 33(2) PCT), zumindest nicht erfinderisch.

I.2 Gewerbliche Anwendbarkeit

Der Gegenstand des Anspruchs 1 scheint die Erfordernisse des Artikels 33(4) PCT zu erfüllen, da er zumindest auf dem Gebiet der Getriebetechnik herstellbar und auch benutzbar zu sein scheint.

I.3 Abhängige Ansprüche 2-14

Die abhängigen Ansprüche 2-13, die weitere Ausbildungen der Erfindung nach Anspruch 1 zum Gegenstand haben, entsprechen ebenfalls nicht der Anforderungen des PCT, da deren

Erfüllung diejenige des Anspruchs, von dem sie abhängen, voraussetzt; die Merkmale der nachfolgend aufgeführten Ansprüche scheinen zudem zumindest für sich gesehen aus den dazu genannten Dokumenten bekannt zu sein; sie umfassen daher keine wesentlichen Maßnahmen, die die Neuheit oder eine erfinderische Tätigkeit in irgendeiner Weise begründen könnten:

- Ansprüche 2-6: aus D8 bekannt (Figuren 1 und 2);
- Anspruch 7: bekannte Aktuator-Ausführungen;
- Ansprüche 8-11: bekannt in der Regelungstechnik;
- Ansprüche 12 und 13: bekannt im Werkzeugmaschinenbau.

II.1 Neuheit des unabhängigen Anspruchs 14

Das Verfahren in Anspruch 14 bezieht sich auf Anspruch 1, die aber als nicht neu betrachtet ist. Dementsprechend ist auch der Gegenstand des Anspruchs 14 scheint nicht neu, zumindest nicht erfinderisch zu sein.

II.2 Gewerbliche Anwendbarkeit

Der Gegenstand des Anspruchs 14 scheint die Erfordernisse des Artikels 33(4) PCT zu erfüllen, da er zumindest auf dem Gebiet der Getriebetechnik herstellbar und auch benutzbar ist.

II.3 Abhängige Ansprüche 15-17

Die abhängigen Ansprüche 15-17, die weitere Verfahrensschritte der Erfindung nach Anspruch 15 zum Gegenstand haben, entsprechen ebenfalls nicht den Anforderungen des PCT, da deren Erfüllung diejenige des Anspruchs, von dem sie abhängen, voraussetzt; die Merkmale der nachfolgend aufgeführten Ansprüche scheinen zudem zumindest für sich gesehen aus den dazu genannten Dokumenten bekannt zu sein; sie umfassen daher keine wesentlichen Maßnahmen, die die Neuheit oder eine erfinderische Tätigkeit in irgendeiner Weise begründen könnten:

- Ansprüche 15-17: bekannt in der Regelungstechnik.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013294

-2-

ein geringfügiges Spiel, insbesondere ein Zahnflankenspiel, sollte Ritzel und Linearführung flankenbehaftet sein.

Nachteilige hieran ist, dass bei den herkömmlichen
5 Linearantrieben bzw. Zahnstangenantrieben mit Ritzel und
Zahnstange, eine Maschinengenauigkeit und eine
Maschinendynamik erheblich vermindert ist, da bspw.
Getriebesteifigkeiten schwanken. Zudem unterliegen die
Zahnflanken vom Ritzel und Linearführung einem gewissen
10 Verschleiss, was ebenfalls ein Spiel verursacht.
Insbesondere wird der hohe Verschleiss sowie auch die
Ungenauigkeit durch die mechanisch harte Vorspannung des
Getriebes verursacht, wodurch sehr grosse Getriebe
eingesetzt werden müssen.

15 Dabei ist eine Vorspannkraft auf das Ritzel keinesfalls
konstant, da bspw. bei bspw. unterschiedlichen Belastungen,
Geschwindigkeiten sowie auch Beschleunigungen und
Ungenauigkeiten in der Linearführung ein unterschiedlicher
20 Verschleiss verursacht wird bzw. von vornherein durch
Fertigungsungenauigkeiten gegeben ist.

Ferner werden Ungenauigkeiten der Linearführung infolge
bspw. Wärmedehnung nicht ausgeglichen, wobei
25 unterschiedlicher Verschleiss an Linearführung und Ritzel
verursacht wird. Heutzutage ist jedoch eine höhere
Genauigkeit eines Linear-Antriebes, welcher gegenüber einer
Linearführung verfahren oder eine Linearführung, die
gegenüber dem feststehenden Linear-Antrieb bewegt wird,
30 erforderlich. Dieses ist mit den herkömmlichen Linear-
Antrieben nicht zu gewährleisten.

Derartige Linear-Antriebe können bspw. Anwendung finden in
sämtlichen Werkzeugmaschinen, Lasermaschinen,
35 Fräsmaschinen, Holzbearbeitungslaser od. dgl..

Die US 3,828,622 offenbart eine Werkzeugmaschine, bei welcher ein Maschinentisch mittels eines angetriebenen Ritzels gegenüber einer Zahnstange hin und her bewegbar ist. Dabei wird die Zahnstange mittels einer Rolle über einen Hebel, der federbeaufschlagt ist, gegenüber das Ritzel angepresst.

Die DE 17 52 432 A beschreibt eine Vorrichtung zur Aufhebung eines Spiels im Getriebe von Rohrbiegemaschinen, bei welcher auf eine rein mechanische Weise über Langlöcher zwei Wellen zueinander verschiebbar sind.

Die US 4,305,307 offenbart, dass ein Spiel zwischen zwei Zahnradern auf einer Zahnstange durch eine Torsionsfeder ausgleichbar ist.

Aus den Offenbarungen der US 4,550,626, US 3,585,875, US 4,130,024, US 3,439,554 sind jeweils Linearantriebe aufgezeigt, wobei ein Spielausgleich über Federelemente rein mechanisch erfolgt.

Die EP 0 552 835 B1 beschreibt ein Getriebe mit veränderlicher mechanischer Vorspannung. Um eine mechanische Vorspannung zu verändern, wird dort in Abhängigkeit eines Motorstromsignals die Vorspannkraft verändert. Dabei wird der Strom, der durch eine Spule durch Beeinflussung der Vorspannkraft fließt, in Abhängigkeit des Motorstromes geregelt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Linear-Antrieb, insbesondere Zahnstangenantrieb, mit
zumindest einem Motorelement (2), welches an oder in einem
Halteelement (1.1, 1.2) gelagert ist, wobei das
Motorelement (2) direkt oder indirekt ggf. über ein
integriertes Getriebe (3) ein Ritzel (4) antreibt, welches
10 mit einer Linearführung (5) zusammenwirkt,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass zur Gewährleistung einer permanenten Spielfreiheit
und/oder permanenten Zweiflankenberührung zwischen Ritzel
(4) und Linearführung (5) das Halteelement (1.1, 1.2) nach
einer Kraftermittlung mittels Kraftsensoren in horizontaler
und/oder vertikaler Richtung des Ritzels (4), über
zumindest einen Aktuator (12.1 bis 12.3) gegenüber einem
20 Aufnahmeelement (6) aktiv ansteuerbar im Betrieb regelbar,
bewegbar oder vorspannbar ist, wobei die wählbare
Vorspannkraft am Ritzel entsprechend last- und/oder
beschleunigungs- und/oder geschwindigkeitsabhängig im
Betrieb angepasst bzw. veränderbar ist.

25

2. Linear-Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Halteelement (1.1, 1.2) gegenüber dem
Aufnahmeelement (6) über zumindest ein Führungselement (11)
linear hin- und herbewegbar gekoppelt ist.

30

3. Linear-Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
dass das Führungselement (11) als Blattfederelement 10,
Linearführung, Nadelrollenlager od. dgl. ausgebildet ist.

4. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (1.1, 1.2) gegenüber dem Aufnahmeelement (6) geringfügig beabstandet ist und diese parallel zueinander angeordnet sind.

5

5. Linear-Antrieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils in seitlichen Bereichen im Bereich einer Oberseite (8) und im Bereich einer Unterseite (9) von Halteelement (1.1) und Aufnahmeelement (6) in Flanschbereichen Aufnahmeelement (6) und Halteelement (1) mittels jeweils Blattfederelementen (10) miteinander verbunden sind.

6. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in einem oder beiden seitlichen Bereichen des Aufnahmeelementes (6) ein Verbindungsstück (13) in eine Ausnehmung (15) des Halteelementes (1.1) zumindest teilweise eingreift und zwischen einem Flansch des Halteelementes (1.1) und dem Verbindungsstück (13) der zumindest eine Aktuator (12.1, 12.2) eingesetzt ist.

7. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (12.1, 12.2) als Piezoaktor, Formgedächtnisaktuator, elektrisch mechanisch oder hydraulisch betriebener Aktuator ausgebildet ist.

8. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem zumindest einen Führungselement (11) zumindest ein Kraft- und/oder Wegsensor (16) zugeordnet ist.

9. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem Aktuator (12.1 bis

12.3) zumindest ein Kraft- und/oder Wegsensor (16) zugeordnet ist.

10. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass dem Verbindungsstück (13), insbesondere im Bereich der Aufnahme des Aktuators (12.1, 12.2) zumindest ein Kraft- und/oder Wegsensor (16) zugeordnet ist.

11. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass dem Motorelement (2) und/oder Getriebe (3) zumindest ein Kraft- und/oder Wegsensor (16) zugeordnet ist.

12. Linear-Antrieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Halteelement (1.2) im Bereich einer Oberseite (8) Aktuator (12.3) als ein Spindelantrieb (17) zum linearen Bewegen eines Keiles (18) aufsitzt.

13. Linear-Antrieb nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass dem Aufnahmeelement (6) ein Flansch (19) zugeordnet ist, welcher mit dem Keil (18) des Spindelantriebes (17) des Halteelementes (1.2) zusammenwirkt.

14. Verfahren zum Betreiben eines Linear-Antriebes (R_1 , R_2), insbesondere Zahnstangenantriebes, bei welchem ein Motorelement (2), welches an oder in einem Halteelement (1.1, 1.2) gelagert ist und ggf. über ein integriertes Getriebe (3) ein Ritzel (4) antreibt mit einer Linearführung (5) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Kraftermittlung des Ritzels (4) gegenüber der Linearführung (5) in horizontaler und/oder vertikaler Richtung mittels Kraftsensoren zur Gewährleistung einer

permanenten Spielfreiheit und/oder einer permanenten
Zweiflankenberührung zwischen Ritzel (4) und Linearführung
(5) eine Vorspannkraft des Ritzels (4) gegenüber der
Linearführung (5) bestimmt und/oder eingestellt wird, wobei
5 die wählbare Vorspannkraft am Ritzel entsprechend last-
und/oder beschleunigungs- und/oder geschwindigkeitsabhängig
im Betrieb angepasst bzw. verändert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
10 dass im Betrieb bei sich ändernden Beschleunigungen
und/oder Geschwindigkeiten und/oder Lasten und/oder
Eigengewichte eine Vorspannkraft zwischen Ritzel (4) und
Linearführung (5) durch permanente Kraftmessung in
horizontaler und/oder vertikaler Richtung für die
15 Ansteuerung der Aktuatoren (12.1, 12.2) bestimmt und/oder
verändert und/oder geregelt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch
gekennzeichnet, dass die Vorspannkraft zwischen Ritzel (4)
20 und Linearführung (5) beschleunigungsabhängig im Betrieb
zur Gewährleistung einer permanenten Spielfreiheit und/oder
permanenten Zweiflankenberührung zwischen Ritzel (4) und
Linearführung (5) geregelt wird.

25 17. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis
16, dadurch gekennzeichnet, dass über die Führungselemente
(11), insbesondere die Blattfederelemente, (10) eine
Vorspannkraft über den zumindest einen Aktuator (12.1 bis
12.3) permanent eingestellt wird und im Betrieb bei sich
30 ändernden Beschleunigungen und/oder Lasten und/oder
Geschwindigkeiten die Vorspannkraft permanent verändert
und/oder angepasst wird.